

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
3 juillet 2003 (03.07.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 03/054304 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
E01C 19/47, 23/09

F-75116 Paris (FR). **GROUPE MARAIS** [FR/FR]; 1, rue
Pierre et Marie Curie, Z.A. Le Cloteau, F-49430 Durtal
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR02/04304

(72) Inventeurs; et

(22) Date de dépôt international :
12 décembre 2002 (12.12.2002)

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :
BOULANGER, Pierre [FR/FR]; 4, impasse des Mar-
cassins, F-60520 La Chapelle en Serval (FR). **CHARPEN-
TIER, Eric** [FR/FR]; 27, boulevard St. Hubert, F-38080
L'Isle d'Abeau (FR). **GUINOT, Dominique** [FR/FR]; 7,
rue de Triolo, F-38080 L'Isle d'Abeau (FR). **GUINOT,
Dominique** [FR/FR]; 7, rue de Triolo, F-38080 L'Isle
d'Abeau (FR). **SAUCIER, François** [FR/FR]; 5, rue de
la Cité Universitaire, F-75014 Paris (FR). **GASNIER,
Thierry** [FR/FR]; L'Oisellerie, F-72350 St Ouen en
Champagne (FR). **CARABIN, Jacques** [FR/FR]; 165,
boulevard de Strasbourg, F-49000 Angers (FR). **NEROT,
Luc** [FR/FR]; 17, rue de l'Eglise, F-92200 Neuilly (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

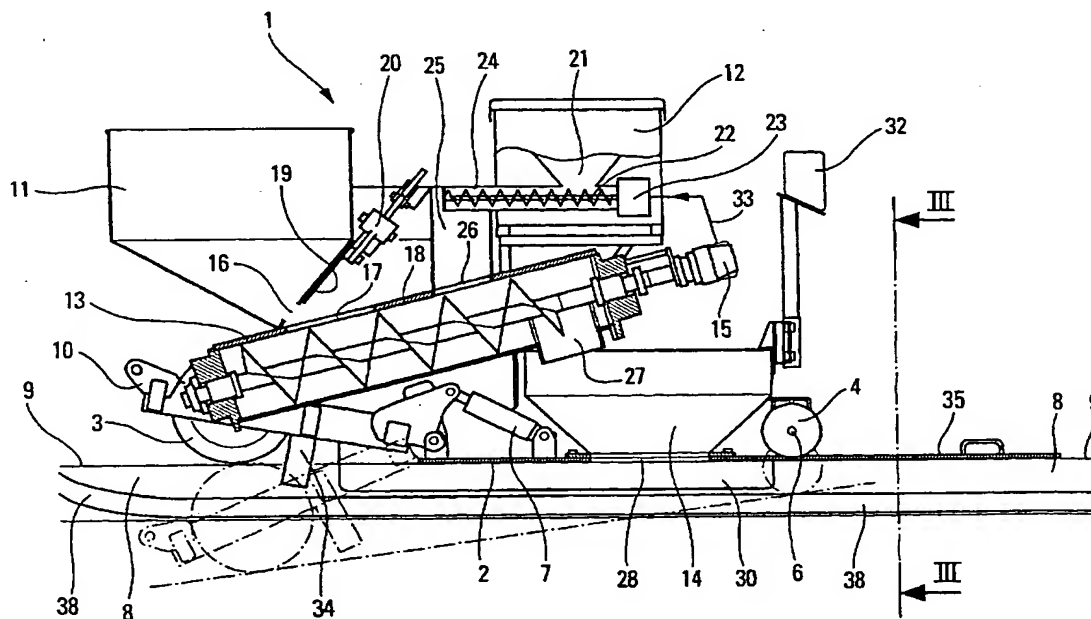
(30) Données relatives à la priorité :
01/16438 19 décembre 2001 (19.12.2001) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : **LA-
FARGE ALUMINATES** [FR/FR]; 28, rue Emile Meniers,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR FILLING A CAVITY WITH MORTAR

(54) Titre : PROCÉDE ET DISPOSITIF POUR LE COMBLEMENT D'UNE CAVITE AU MOYEN D'UN MORTIER



(57) Abstract: The invention concerns a method which consists in mixing the mortar and a setting and hardening accelerator in a screw conveyor (13) and in pouring into the cavity (8) by gravity the resulting mixture through a chute (14, 28, 30).

(57) Abrégé : - Procédé et dispositif pour le comblement d'une cavité au moyen d'un mortier. - Selon l'invention, le mortier et un accélérateur de prise et de durcissement sont mélangés dans un transporteur à vis sans fin (13) et le mélange ainsi obtenu est versé par gravité dans la cavité (8), à travers une goulotte (14, 28, 30).

WO 03/054304 A1



(74) **Mandataire :** BONNETAT, Christian; Cabinet Bonnetat,
29, rue de St. Pétersbourg, F-75008 Paris (FR).

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI,
FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR),
brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(81) **États désignés (national) :** AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SK,
SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont
reçues

(84) **États désignés (régional) :** brevet ARIPO (GH, GM, KE,
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abrégia-
tions, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et
abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de
la Gazette du PCT.

Procédé et dispositif pour le comblement d'une cavité au moyen d'un mortier.

La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour le comblement de cavités, telles que trous ou tranchées, notamment dans des ouvrages d'infrastructure, tels que chaussée de rue ou de route, trottoirs, etc ...

5 On sait que les travaux d'entretien de tels ouvrages d'infrastructure ou de maintenance et de construction des réseaux de câbles électriques, de canalisations de gaz ou d'eau, etc ... enfouis sous ces ouvrages, nécessitent le creusement de cavités, gênantes pour les usagers de ces
10 ouvrages. Aussi, il est indispensable de combler rapidement ces cavités, de façon que lesdits ouvrages puissent être remis en service le plus rapidement possible après la fin desdits travaux.

 A cet effet, on a déjà pensé à combler ces cavités avec un mortier à prise ultrarapide permettant, par exemple, de remettre une chaussée de rue en service au plus deux heures après la fin de ces travaux. Pour ce
15 faire, on fait venir, par des véhicules de transport du type camion-toupie, un mortier à base de ciment prêt à l'emploi et fabriqué dans une usine spécialisée, généralement appelée centrale à béton, et on ajoute, dans ladite toupie, un accélérateur de prise et de durcissement dudit mortier, sous forme de poudre et généralement à base d'aluminates de calcium,
20 avant d'utiliser ledit mortier pour combler lesdites cavités. Cependant, ce processus présente de nombreux inconvénients :

– du point de vue de la sécurité du travail : un opérateur doit grimper à l'arrière du camion-toupie, jusqu'à la gueule de ladite toupie, en portant des sacs de produit accélérateur de prise et de durcissement, pesant 25
25 kg ou même 50 kg, il doit ouvrir lesdits sacs et en vider le contenu

dans la toupie. Il en résulte un risque de chute et une exposition à la poussière d'accélérateur ;

– du point de vue de l'uniformité du mortier : l'accélérateur de prise et de durcissement ajouté à une pleine charge de mortier remplissant la toupie ne peut se mélanger de façon satisfaisante à ce dernier lors de la rotation de ladite toupie, de sorte que l'effet d'accélération de prise et de durcissement n'est pas uniforme sur toute la charge de mortier. Pour remédier à un tel défaut, on peut ne pas remplir la toupie à pleine charge de mortier, mais alors il en résulte un surcoût logistique important ;

– du point de vue de la rapidité de prise et de durcissement du mortier : la prise et le durcissement d'un mortier de ciment, accélérés par un aluminat de calcium, sont très rapides et sont fonction des proportions, de la nature du ciment et de la température. Par suite, si le vidage de la toupie ne peut pas être réalisé immédiatement et rapidement, le mortier risque de durcir dans ladite toupie, en rendant celle-ci inutilisable. De plus, si le vidage de la toupie est immédiat et rapide, mais si l'utilisation du mortier ne peut pas être instantanée, par exemple du fait de la nature du processus de comblement, le mortier durcit avant d'avoir pu servir à combler les cavités. Ce dernier cas se produit notamment, lorsque l'on doit combler une pluralité de petites cavités individuelles ou bien des cavités étroites, telles qu'une tranchée de faible largeur ;

– du point de vue de l'encrassement de la toupie : après vidage de la toupie, il reste toujours une couche de mortier qui adhère aux pales intérieures de la toupie. Cette couche de mortier durcit avant que le camion-toupie soit retourné à la centrale et ait pu être nettoyé et une nouvelle couche s'ajoutera lors de la livraison suivante. L'encrassement de la toupie peut devenir excessif en une seule journée de livraison et exiger un nettoyage au marteau-piqueur ;

- du point de vue de la contamination de la charge de la toupie : si le camion-toupie n'est pas soigneusement nettoyé avant d'être chargé à nouveau, le mortier restant peut avoir un effet accélérateur indésirable sur la nouvelle charge de mortier ; et
- 5 – du point de vue de l'exécution d'un chantier : puisque la prise et le durcissement du mortier sont très rapides après l'addition de l'accélérateur, on ne peut introduire celui-ci dans la toupie, que lorsque le camion est en place, prêt à décharger. Mais alors, comme l'introduction de l'accélérateur dans la toupie et le malaxage du mortier et de l'accélérateur par
10 la rotation de ladite toupie prend plusieurs minutes, il en résulte un délai d'attente incompressible pour tous les opérateurs, avec interruption momentanée du chantier.

L'objet de la présente invention est de remédier à tous ces inconvénients.

15 A cette fin, selon l'invention, le procédé pour le comblement d'une cavité au moyen d'un mortier susceptible de prise, ledit mortier devant être additionné d'au moins un accélérateur de prise et de durcissement et étant disponible à l'orifice de décharge d'un véhicule de transport l'amenant au voisinage de ladite cavité, est remarquable en ce que :

- 20 – on forme un premier flux, constitué dudit mortier et se déplaçant en direction de ladite cavité ;
- on forme un deuxième flux, constitué dudit accélérateur de prise et de durcissement et se déplaçant en direction dudit premier flux ;
- on fusionne, en les mélangeant, lesdits premier et deuxième flux en un
25 troisième flux ; et
- on introduit ledit troisième flux par gravité dans ladite cavité.

Ainsi, grâce à la présente invention, l'addition et le mélange en continu de l'accélérateur de prise et de durcissement au mortier peuvent être réalisés à l'extérieur de la toupie du véhicule de transport, après dé-

chargement du mortier prêt à l'emploi et juste avant que le mortier à prise et durcissement accélérés soit mis en place dans ladite cavité. On évite ainsi tous les inconvénients de la technique antérieure rappelés ci-dessus.

5 De préférence, afin d'obtenir un temps de prise et une rapidité de durcissement désirés pour le mortier accéléré comblant la cavité, le débit dudit deuxième flux est réglé en fonction du débit dudit premier flux pour ajuster la proportion d'accélérateur de prise et de durcissement dans ledit troisième flux.

10 D'excellents résultats ont été obtenus lorsque ledit mortier est à base de ciment Portland, alors que l'accélérateur de prise et de durcissement est à base d'aluminates de calcium. On peut également obtenir l'accélération recherchée avec d'autres types d'accélérateurs.

15 Avantageusement, le ciment Portland est de type CEM1 et sa formule ne comporte pas d'ajouts minéraux comme des cendres volantes ou du filler. Il est cependant possible d'obtenir un résultat acceptable avec des ciments d'autres types et en présence d'ajouts minéraux.

20 L'efficacité de l'accélérateur de prise et de durcissement est fonction de sa minéralogie et on a observé qu'une teneur réduite en C₁₂A₇ (moins de 1%) était préférable. Le ciment alumineux connu commercialement sous la référence LSR 5000 constitue un excellent accélérateur de prise et de durcissement.

25 Cet accélérateur de prise et de durcissement peut se présenter sous la forme, soit d'une poudre, soit d'un liquide, par exemple un coulis. Dans un tel coulis, les particules d'aluminates de calcium se trouvent en suspension dans de l'eau, avec des inhibiteurs de prise des aluminates de calcium et, facultativement, des dispersants. Les inhibiteurs peuvent être du borate de zinc, de l'acide borique ou de l'acide citrique et ils sont incorporés aux aluminates de calcium dans des proportions variant entre 0,1% et 3% du poids d'aluminates de calcium. Les dispersants peuvent

être l'un ou l'autre de ceux connus commercialement sous les références SPE 9413, PE 56-1 ou Premia 150 et utilisés dans des proportions variant de 0,1% à 3% du poids d'aluminates de calcium. Les inhibiteurs de prise, avec ou sans dispersant, ont, dans ce cas, la particularité de donner des suspensions très stables dans le temps permettant leur stockage et leur transport sur une durée assez longue pouvant atteindre plusieurs mois avec les dosages appropriés. Les dispersants, qui ne sont pas indispensables, apportent un surcroît de stabilité et une viscosité facilitant la manutention, notamment par pompage. Ce type de coulis présente l'avantage, lorsque le coulis est mélangé à un mortier prêt à l'emploi, d'accélérer la prise et le durcissement du mélange, l'inhibiteur d'accélération étant désactivé par le simple contact avec le mortier à base de ciment Portland qui le désactive complètement et permet alors l'accélération de prise et de durcissement recherchée.

Pour la qualité du mélange et la rapidité de mise en œuvre, il est souvent préférable que l'accélérateur de prise et de durcissement se présente sous forme de coulis, plutôt que sous forme de poudre.

Dans le cas où il est souhaitable que, après comblement et durcissement complets du mortier, ladite cavité puisse être éventuellement de nouveau ouverte (par exemple pour effectuer des opérations de maintenance de câbles ou de canalisations qu'elle contient), il est avantageux que ledit mortier présente une faible résistance à la compression pour pouvoir être éliminé aisément. Pour ce faire, on peut utiliser un dosage en ciment limité, par exemple de l'ordre de 100 kg/m³, un rapport eau/ciment de l'ordre de 2, uniquement du sable (granulométrie maximale 4 mm), et un puissant adjuvant entraîneur d'air permettant d'obtenir une teneur en air de l'ordre de 15%-25% du volume total.

Par ailleurs, il est avantageux que la fluidité dudit troisième flux soit suffisamment élevée --ce qui est atteint avec la formulation ci-

dessus-- pour que le mélange de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement dont il est constitué soit auto-plaçant, c'est-à-dire qu'il s'écoule librement dans ladite cavité en en enrobant complètement les parois --et les éventuels objets qui s'y trouvent-- et en comblant la totalité du volume de ladite cavité sans laisser de vides importants.

Eventuellement, des pigments colorés peuvent être additionnés à au moins l'un desdits flux pour colorer dans la masse le mortier accéléré. Il est ainsi possible de signaler la proximité d'un objet enfoui dans ladite cavité.

Pour la mise en œuvre du procédé décrit ci-dessus, la présente invention concerne de plus un dispositif qui est remarquable en ce qu'il comporte :

- un premier réceptacle pour recevoir le mortier sortant dudit orifice de décharge dudit véhicule de transport ;
- des premiers moyens d'avance, alimentés en mortier à partir dudit premier réceptacle et formant ledit premier flux ;
- un deuxième réceptacle pour recevoir ledit accélérateur de prise et de durcissement ;
- des deuxièmes moyens d'avance, alimentés en accélérateur de prise et de durcissement à partir dudit deuxième réceptacle et formant ledit deuxième flux ;
- des moyens pour la fusion et le mélange desdits premier et deuxième flux ; et
- des troisièmes moyens d'avance, alimentés à partir desdits moyens de fusion et de mélange et formant ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement, résultant de la fusion et du mélange desdits premier et deuxième flux.

Dans un mode de réalisation avantageux, lesdits premiers et deuxièmes moyens d'avance, lesdits moyens de fusion et de mélange et

lesdits troisièmes moyens d'avance sont constitués par un unique transporteur à vis sans fin. Ce transporteur à vis sans fin peut être incliné par rapport à l'horizontale, son extrémité inférieure étant alimentée en mortier à partir dudit premier réceptacle, sa partie intermédiaire étant alimentée en accélérateur de prise et de durcissement à partir dudit deuxième réceptacle et ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement sortant du côté de la partie supérieure dudit transporteur à vis sans fin.

Il peut être avantageux que le dispositif de l'invention comporte un troisième réceptacle disposé sous la partie supérieure dudit transporteur à vis sans fin et destiné à recevoir ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement et que la partie inférieure dudit troisième réceptacle soit conformée en goulotte apte à introduire ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement dans ladite cavité.

Afin de faciliter le déplacement du dispositif de l'invention d'une cavité à une autre ou le long d'une cavité allongée, les premier, deuxième et troisième réceptacles et ledit transporteur à vis sans fin peuvent être portés par un châssis pourvu de roues. On obtient ainsi un chariot de comblement de cavités.

Avantageusement, dans le cas où la cavité à combler est une tranchée, lesdites roues sont aptes à prendre appui sur le sol de part et d'autre de ladite tranchée, de sorte qu'alors le dispositif selon l'invention est disposé à cheval sur cette dernière. Le dispositif peut, dans ce cas, comporter des moyens de guidage coopérant avec ladite tranchée et destinés à le guider le long de cette dernière.

De plus, on peut prévoir une plaque solidaire dudit châssis, apte à faire office de taloche pour le mortier à prise et durcissement accélérés venant d'être introduit dans ladite tranchée. Une telle taloche peut s'ap-

puyer sur le sol de part et d'autre de la tranchée pour affleurer le niveau dudit mortier à celui du sol. Elle peut également, en variante, pénétrer à l'intérieur de la tranchée pour communiquer audit mortier une surface lisse en retrait par rapport au niveau du sol.

5 Pour le comblement de la tranchée, le dispositif à roues peut être déplacé le long de ladite tranchée, ledit premier réceptacle étant alimenté en continu en mortier par ledit véhicule de transport du mortier suivant une route parallèle à ladite tranchée. Dans ce cas, il est avantageux que ledit dispositif à roues et ledit véhicule de transport soient attelés à un
10 tracteur commun.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Sur ces figures, des références identiques désignent des éléments semblables.

La figure 1 est une vue en perspective d'un exemple de réalisation du dispositif conforme à la présente invention, spécialement conçu pour
15 combler des tranchées de faible largeur.

La figure 2 est une vue en élévation latérale, avec arrachements partiels, du dispositif de la figure 1.

La figure 3 est une vue en élévation de l'arrière du dispositif des
20 figures 1 et 2, selon la ligne III-III de la figure 2.

La figure 4 est une vue de dessus du dispositif des figures 1, 2 et 3.

La figure 5 montre, en perspective agrandie du dessus, un détail du dispositif des figures 1 à 4.

25 La figure 6 illustre schématiquement une variante de réalisation pour le dispositif des figures 1 à 4.

La figure 7 illustre schématiquement, en vue de dessus, un exemple de mise en œuvre du procédé conforme à la présente invention, pour le rebouchage d'une tranchée à l'aide du dispositif des figures 1 à 4.

Le dispositif, conforme à la présente invention et représenté sur les figures 1 à 4 et 7, se présente sous la forme d'un chariot 1 comportant un châssis allongé 2, pourvu d'une paire de roues avant 3 et d'une paire de roues arrière 4. Dans le mode de réalisation représenté, les deux
5 roues avant 3 sont montées dans des chapes 5 libres en rotation autour d'axes verticaux, afin que lesdites roues avant 3 soient spontanément orientables (ce qui est particulièrement avantageux dans l'application illustrée par la figure 7). En revanche, les deux roues arrière 4 sont calées sur leur arbre 6, sans possibilité d'orientation. De plus, comme cela est illustré
10 en traits mixtes sur la figure 2, les roues avant 3 et/ou les roues arrière 4 sont montées réglables en hauteur sous l'action de vérins, tels que celui désigné par la référence 7 sur les figures 1 et 2, afin que ledit chariot puisse occuper soit une position haute de déplacement, soit une position basse de travail.

15 Le chariot 1 est spécialement conçu pour le comblement de tranchées 8 pratiquées dans le sol 9 et l'écartement des paires de roues 3 et 4 est prévu pour qu'une roue de chacune des paires puisse prendre appui sur ledit sol 9, d'un côté de ladite tranchée 8, l'autre roue de chaque paire prenant appui de l'autre côté de ladite tranchée, de sorte que le chariot 1
20 puisse être disposé à cheval sur celle-ci, comme représenté sur les figures 1, 3, 4 et 7. A sa partie avant, le chariot 1 est pourvu de moyens d'attelage 10.

Sur le châssis 2 du chariot 1 sont montés une trémie 11, un réservoir 12, un transporteur à vis sans fin 13 et une trémie 14.

25 Le transporteur à vis sans fin 13 est incliné par rapport à l'horizontale, avec sa partie avant plus basse que sa partie arrière. La vis de ce transporteur 13 est mue par un moteur 15 disposé en partie arrière supérieure. La trémie 11 est disposée au-dessus de la partie basse avant du transporteur à vis sans fin 13. Elle peut communiquer avec ce dernier par

l'intermédiaire d'une ouverture 16 pratiquée dans sa partie inférieure, en correspondance avec une ouverture 17 prévue dans l'enveloppe 18 du transporteur à vis sans fin 13. L'ouverture 16 de la trémie 11 peut être obturée par une porte 19, actionnée par un mécanisme 20.

5 Le réservoir 12 comporte une trémie 21, à la base de laquelle est disposé un extracteur à vis 22, mû par un moteur 23. L'extracteur 22 est pourvu d'un conduit de sortie 24 débouchant dans un réceptacle 25, disposé au-dessus dudit transporteur à vis sans fin 13 et en communication avec la partie intermédiaire de ce dernier par une ouverture 26, pratiquée
10 dans ladite enveloppe 18.

A sa partie supérieure, le transporteur à vis sans fin 13 comporte une gueule de décharge 27, dirigée vers le bas et disposée au-dessus de la trémie 14.

Le fond de la trémie 14 est percé d'une ouverture oblongue 28,
15 délimitée latéralement par deux plaques longitudinales 29 et 30, aptes à pénétrer dans ladite tranchée 8.

L'énergie électrique, hydraulique et/ou pneumatique nécessaire au fonctionnement des dispositifs du chariot 1 est amenée à ce dernier par des câbles ou conduits 31, uniquement représentés sur la figure 1. Le
20 fonctionnement des dispositifs du chariot 1 est commandé à partir du tableau de commande 32.

Les moteurs 15 et 23 sont reliés l'un à l'autre par un dispositif d'asservissement, représenté schématiquement par une liaison 33 sur la figure 2.

25 Le chariot 1 comporte de plus, à sa partie avant, un ergot 34 apte à pénétrer dans ladite tranchée 8 pour guider ledit chariot lorsqu'il se déplace le long de cette dernière et, à sa partie arrière, une plaque 35 recouvrant ladite tranchée. Lorsque le chariot 1 est en position haute (voir la

position en tirets mixtes sur la figure 2), l'ergot 34 est dégagé de la tranchée 8.

Sur la figure 7, on a illustré schématiquement en vue de dessus, l'application du chariot 1 au comblement en continu de la tranchée 8. Pour ce faire, le chariot 1 est attelé avec déport latéral, par une chaîne 36
5 accrochée à ses moyens d'attelage 10, à l'arrière d'un tracteur 37, qui se déplace dans le sens de la flèche F parallèlement à la tranchée 8 et qui est, par exemple, apte à déposer un câble 38 à l'intérieur de la tranchée 8. Un camion-toupie 39 de transport de mortier prêt à l'emploi est également
10 attelé au tracteur 37, par une barre d'attelage 40. Pendant l'avance du tracteur 37, la toupie 41 du camion 39 décharge en continu le mortier qu'elle contient dans la trémie 11, par l'intermédiaire d'une goulotte 42. Par suite, ledit mortier passe à travers les ouvertures 16 et 17 et est entraîné par le transporteur à vis sans fin 13 sous la forme d'un flux de
15 mortier.

Simultanément, de l'accélérateur de prise et de durcissement pour ledit mortier, maintenu en réserve dans la trémie 21, est extrait de celle-ci par l'extracteur 22 et tombe dans ledit réceptacle 25. Il passe à travers l'ouverture 26 et il est entraîné par le transporteur à vis sans fin 13 en un
20 deuxième flux, qui est mélangé et fusionné audit premier flux, pour former un troisième flux de mortier à prise et durcissement accélérés, qui sort de la gueule 27 du transporteur à vis sans fin 13 et tombe dans la trémie 14. De là, il passe dans la tranchée 8 à travers l'entonnoir oblong formé par l'ouverture 28 et les plaques 29 et 30.

Le mortier à prise et durcissement accélérés introduit dans la tranchée 8 est taloché par la plaque 35, afin d'obtenir une surface lisse 8C pour ledit mortier.

Bien entendu, la vitesse de rotation du transporteur à vis sans fin 13 est adaptée à la vitesse d'avance du tracteur 37 pour que la tranchée

8 soit correctement remplie de mortier accéléré. Grâce à l'asservissement 33, la teneur en accélérateur de prise et de durcissement est maintenue constante à la valeur désirée, quelle que soit la vitesse d'avance.

5 Dans un mode de réalisation expérimental dans lequel la toupie 41 avait une capacité de 6m^3 de mortier, il a été possible de combler en continu des tranchées 8, de 10 à 20 cm de largeur et de 30 à 50 cm de profondeur, à la vitesse de 40 m par minute.

10 Dans la description ci-dessus, on a supposé implicitement que l'accélérateur de prise et de durcissement se présentait sous forme de poudre. Dans le cas où ledit accélérateur est un coulis, on remplace la trémie 21 et l'extracteur 22, 23 du réservoir 12 par un récipient 43, contenant ledit coulis, et par une pompe volumétrique 44, pilotée par ledit asservissement 33 et alimentant ledit conduit de sortie 24 en coulis (voir la figure 6).

REVENDEICATIONS

1. Procédé pour le comblement d'une cavité (8) au moyen d'un mortier susceptible de prise, ledit mortier devant être additionné d'au moins un accélérateur de prise et de durcissement et étant disponible à l'orifice de décharge d'un véhicule de transport (39) l'amenant au voisinage de ladite cavité (8),

caractérisé en ce que :

- on forme un premier flux, constitué dudit mortier et se déplaçant en direction de ladite cavité (8) ;
- on forme un deuxième flux, constitué dudit accélérateur de prise et de durcissement et se déplaçant en direction dudit premier flux ;
- on additionne ledit deuxième flux audit premier flux et on mélange lesdits flux pour les fusionner en un troisième flux ; et
- on introduit ledit troisième flux par gravité dans ladite cavité (8).

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le débit dudit deuxième flux est réglé en fonction du débit dudit premier flux pour ajuster la proportion d'accélérateur de prise et de durcissement dans ledit troisième flux.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit mortier est à base de ciment Portland, alors que l'accélérateur de prise et de durcissement est à base d'aluminates de calcium.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que ledit ciment Portland ne comporte pas d'ajouts minéraux, comme des cendres volantes ou du filler.

5. Procédé selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que ledit accélérateur de prise et de durcissement a une teneur en C₁₂A₇ au plus égale à 1 %.

6. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit accélérateur de prise et de durcissement se présente sous la forme d'une poudre.

5 7. Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ledit accélérateur de prise et de durcissement présente la forme liquide d'un coulis, comprenant des inhibiteurs de prise dudit accélérateur et, éventuellement, des dispersants.

10 8. Procédé selon l'une des revendications 3 à 7, caractérisé en ce que ledit mortier comporte environ 100 kg/m³ de ciment, un rapport eau/ciment de l'ordre de 2, uniquement du sable de granulométrie au plus égale à 4 mm et un adjuvant entraîneur d'air permettant d'obtenir une teneur en air de l'ordre de 15% à 25% du volume total.

15 9. Procédé selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la fluidité dudit troisième flux est suffisamment élevée pour que le mélange de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement dont il est constitué soit auto-plaçant, c'est-à-dire qu'il s'écoule librement dans ladite cavité en en enrobant complètement les parois et en comblant la totalité du volume de ladite cavité sans laisser de vides importants.

20 10. Dispositif pour la mise en œuvre du procédé spécifié sous l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un premier réceptacle (11) pour recevoir le mortier sortant dudit orifice de décharge dudit véhicule de transport (39) ;
- 25 – des premiers moyens d'avance (13), alimentés en mortier à partir dudit premier réceptacle (11) et formant ledit premier flux ;
- un deuxième réceptacle (25) pour recevoir ledit accélérateur de prise et de durcissement ;

- des deuxièmes moyens d'avance (13), alimentés en accélérateur de prise et de durcissement à partir dudit deuxième réceptacle (25) et formant ledit deuxième flux ;
- des moyens (13) pour additionner ledit deuxième flux audit premier flux et pour mélanger lesdits flux en les fusionnant ; et
- des troisièmes moyens d'avance (13), alimentés à partir desdits moyens (13) de fusion et de mélange et formant ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement, résultant de la fusion et du mélange desdits premier et deuxième flux.

10 11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que lesdits premiers et deuxièmes moyens d'avance, lesdits moyens de fusion et de mélange et lesdits troisièmes moyens d'avance sont constitués par un unique transporteur à vis sans fin (13).

15 12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit transporteur à vis sans fin (13) est incliné par rapport à l'horizontale, en ce que son extrémité inférieure est alimentée en mortier à partir dudit premier réceptacle (11), en ce que sa partie intermédiaire est alimentée en accélérateur de prise et de durcissement à partir dudit deuxième réceptacle (25) et en ce que ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement sort du côté de la partie supérieure dudit transporteur à vis sans fin (13).

20 13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il comporte un troisième réceptacle (14) disposé sous la partie supérieure dudit transporteur à vis sans fin (13) et destiné à recevoir ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement et en ce que la partie inférieure dudit troisième réceptacle est conformée en goulotte (28, 29, 30) apte à introduire ledit troisième flux de mortier et d'accélérateur de prise et de durcissement dans ladite cavité (8).

14. Dispositif selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que les premier, deuxième et éventuel troisième réceptacles, ainsi que lesdits premiers, deuxièmes et troisièmes moyens d'avance et lesdits moyens de fusion et de mélange sont portés par un châssis (2) pourvu de roues (3, 4).

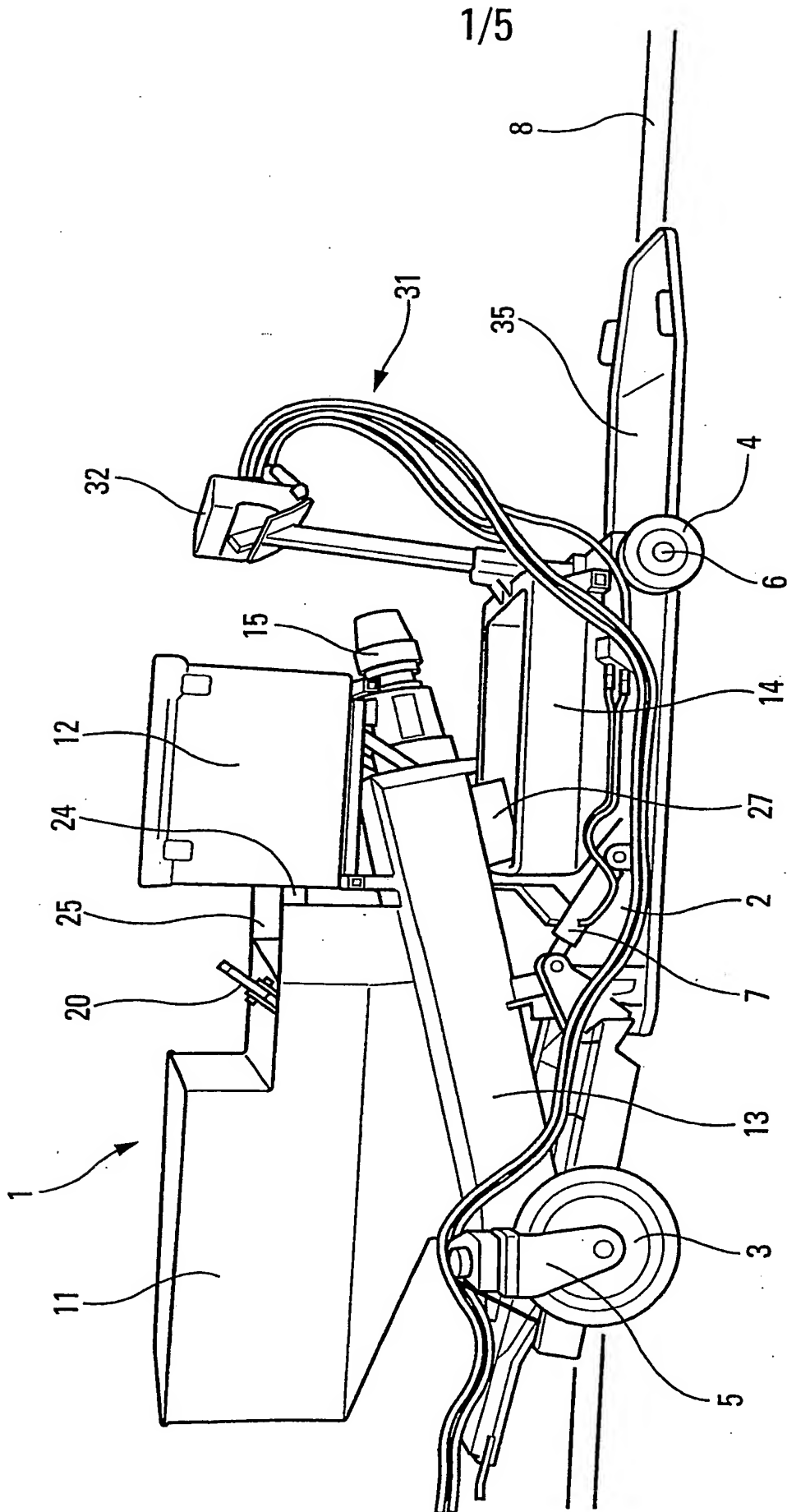
15. Dispositif selon la revendication 14, destiné au comblement d'une tranchée (8) pratiquée dans le sol (9), caractérisé en ce que lesdites roues (3, 4) sont aptes à prendre appui sur le sol de part et d'autre de ladite tranchée (8).

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (34) de guidage le long de ladite tranchée.

17. Dispositif selon l'une des revendications 15 ou 16, caractérisé en ce qu'il comporte une plaque (35) solidaire dudit châssis (2) et apte à faire fonction de taloche.

18. Procédé selon l'une des revendications 1 à 9, pour le comblement d'une cavité se présentant sous la forme d'une tranchée (8) pratiquée dans le sol (9), ledit comblement étant réalisé grâce au dispositif (1) de l'une des revendications 14 à 17, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) est déplacé le long de ladite tranchée (8) et en ce que ledit premier réceptacle (11) est alimenté en continu en mortier par ledit véhicule de transport (39) suivant une route parallèle à ladite tranchée.

19. Procédé selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit dispositif (1) et ledit véhicule de transport (39) sont attelés à un tracteur commun (37).



2/5

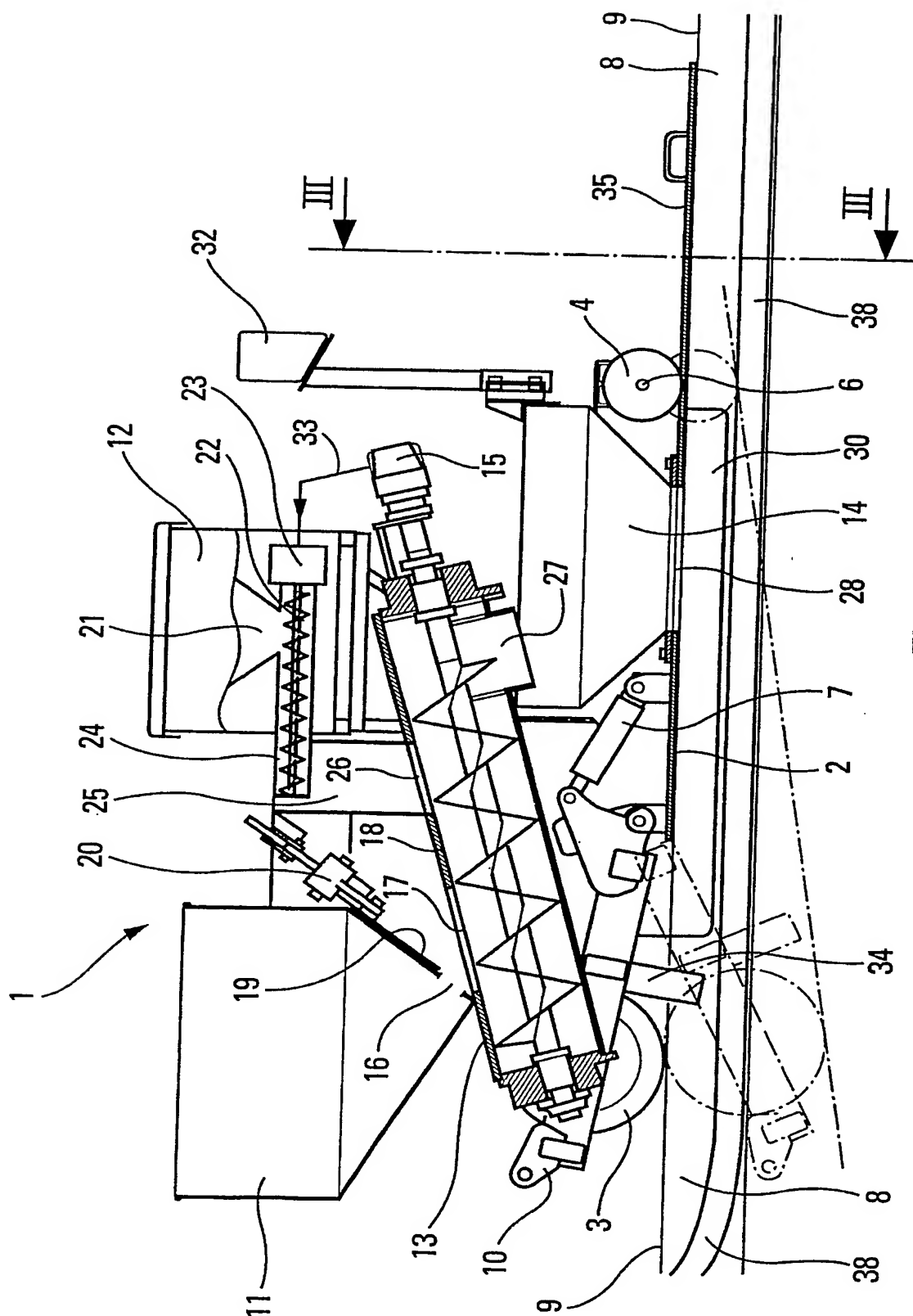


Fig. 2

3/5

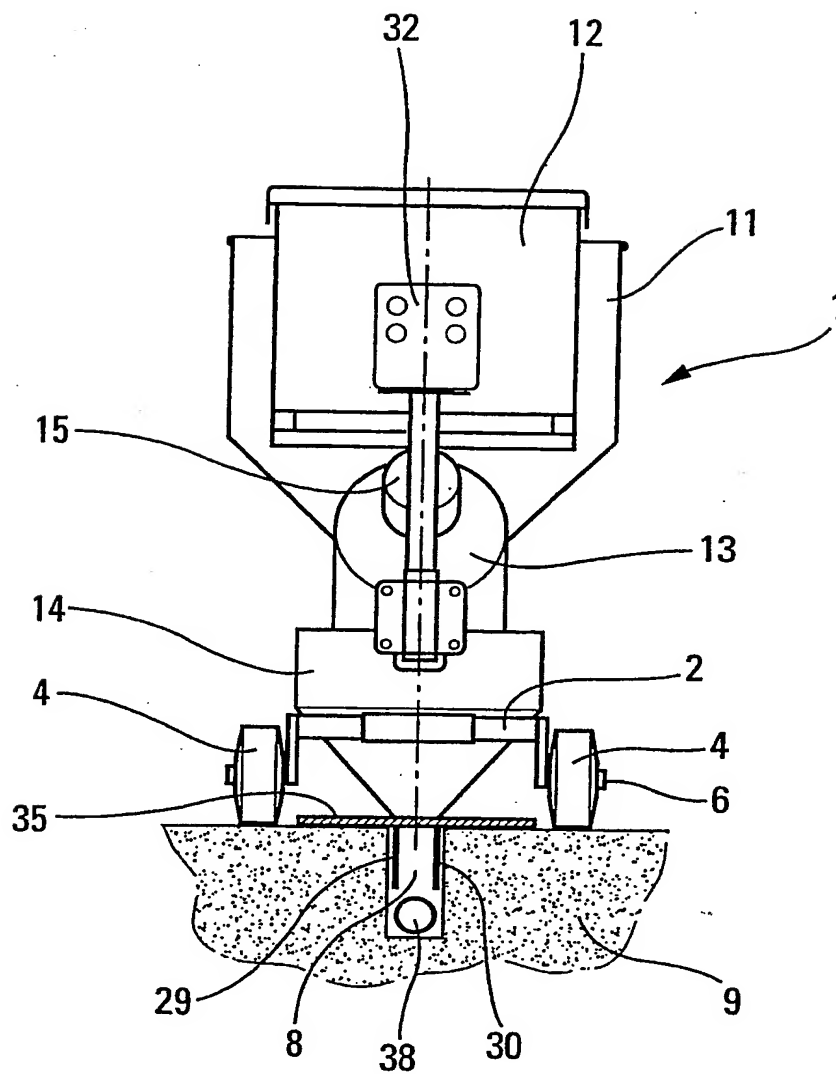


Fig. 3

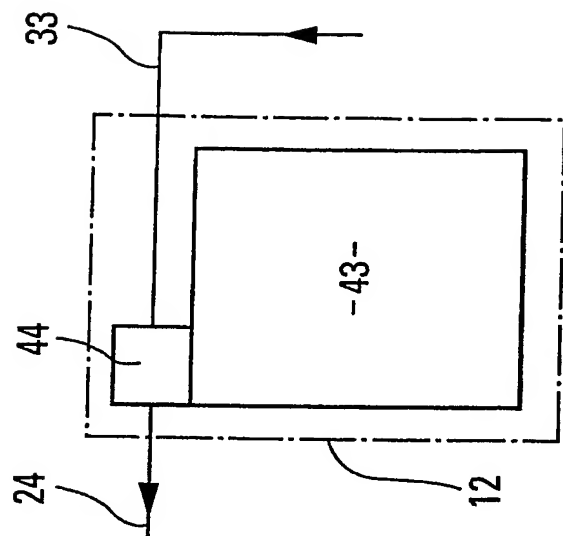


Fig. 6

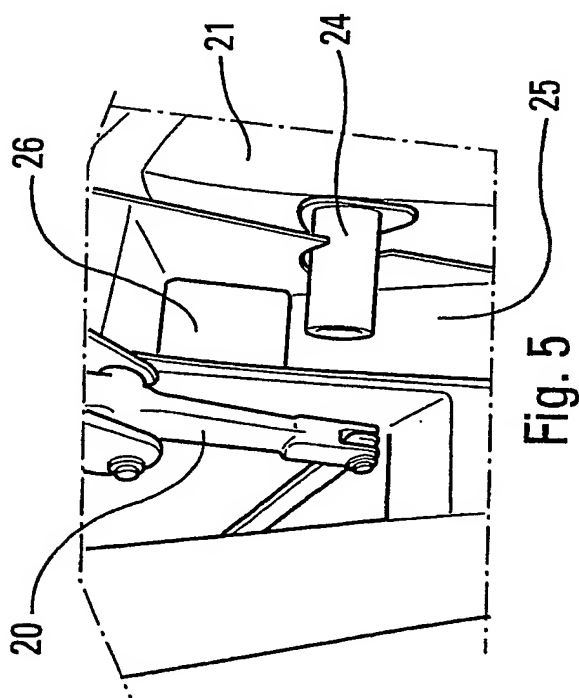


Fig. 5

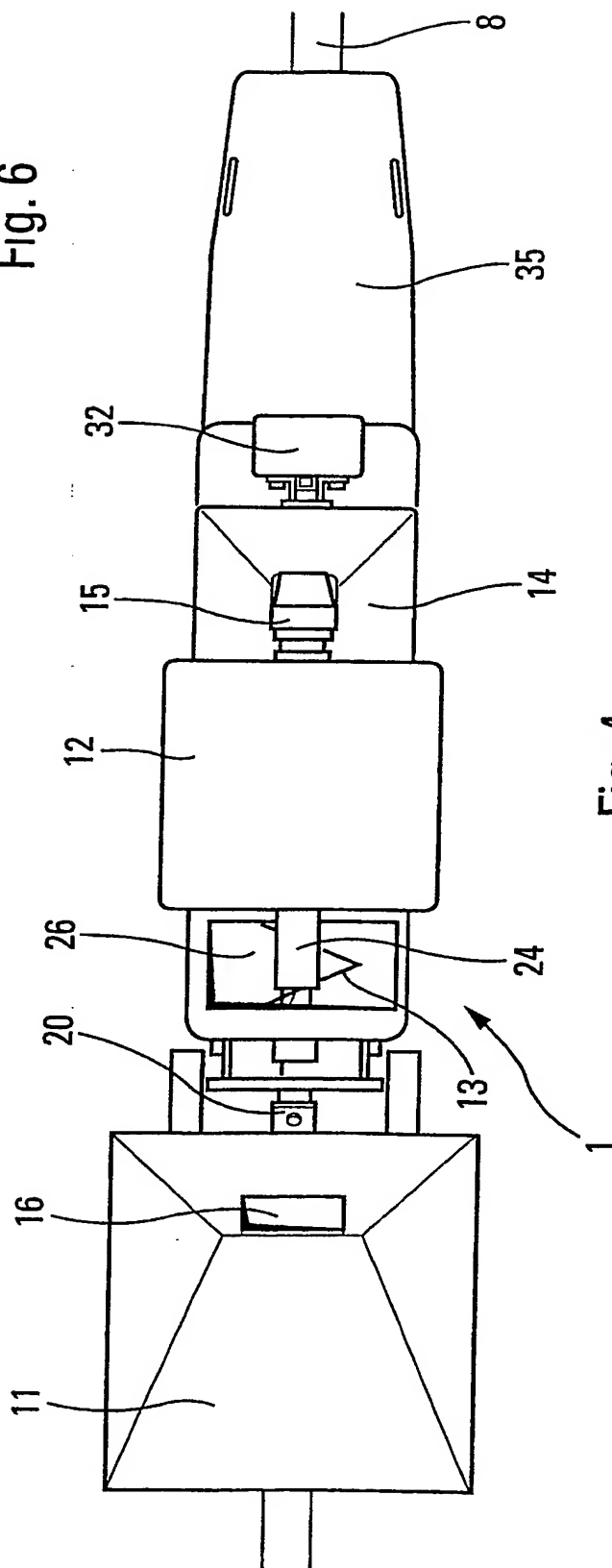
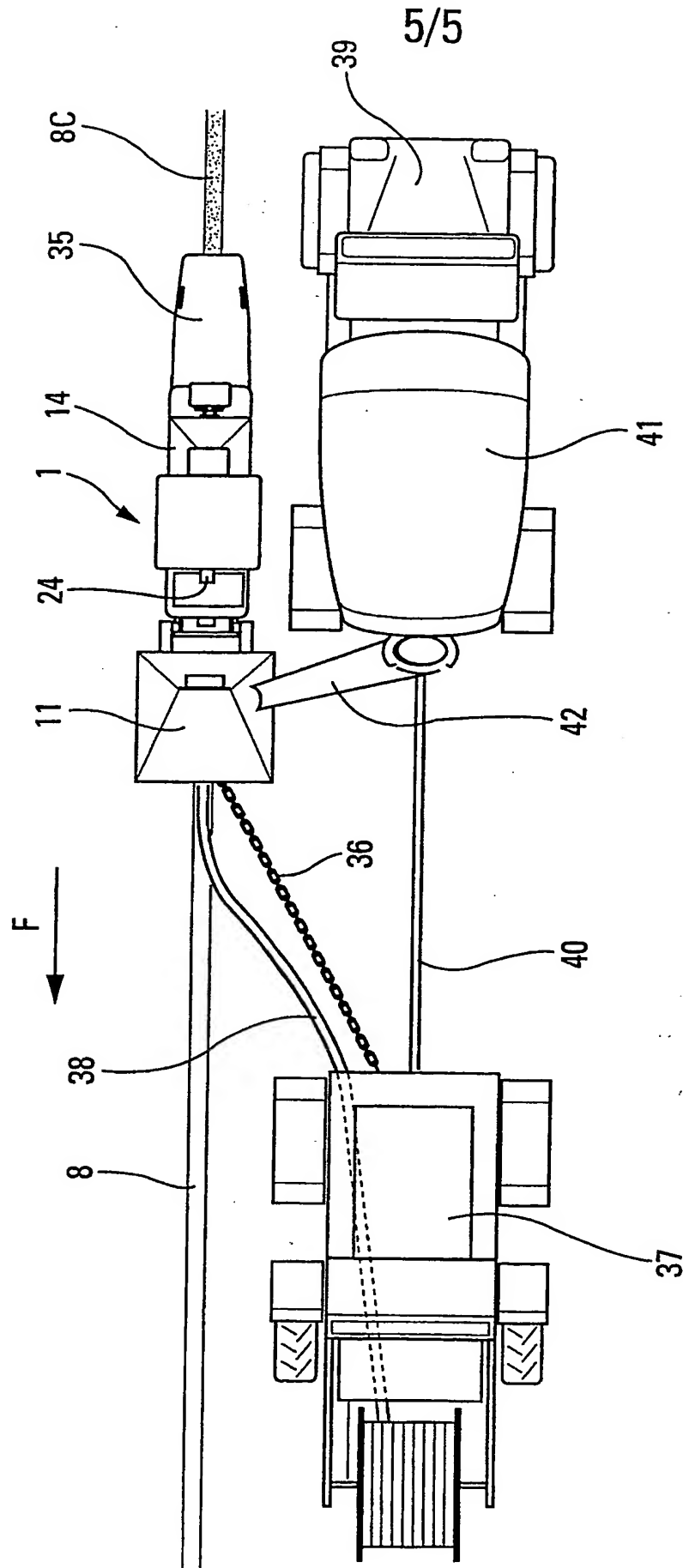


Fig. 4



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 E01C19/47 1C23/09

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 IPC 7 E01C B28C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 098 497 A (SUGIUE ENGINEERING KK; NIHON DORO KK; SUMITOMO CEMENT CO; NIHON KAIHATS) 24 November 1982 (1982-11-24)	1,2, 9-11,14
Y	the whole document	3,4, 15-19
A		12,13
Y	EP 0 228 595 A (SICOWA VERFAHRENSTECH) 15 July 1987 (1987-07-15)	3,4
A	the whole document	5
Y	WO 99 57374 A (INTERSTATE HIGHWAY CON.) 11 November 1999 (1999-11-11)	15,16, 18,19
A	page 6, line 12 -page 27, line 28; figures	1,3,9-13
	--- -/-- ---	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

16 April 2003

Date of mailing of the international search report

24/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Dijkstra, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/04304

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 3 873 227 A (GOETHE) 25 March 1975 (1975-03-25) column 3, line 48 - line 52; figure 1 ----	17
A	US 4 768 884 A (ELKIN LUTHER V) 6 September 1988 (1988-09-06) column 4, line 50 - line 60; figure 1 ----	7
A	EP 1 103 533 A (INNOVATION HOLDING U K LTD) 30 May 2001 (2001-05-30) the whole document -----	1,8,10

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR 02/04304

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2098497	A	24-11-1982	DE 3213349 A1 FR 2503618 A1	05-01-1983 15-10-1982
EP 0228595	A	15-07-1987	DE 3543210 A1 AT 61556 T DE 3678126 D1 EP 0228595 A2	11-06-1987 15-03-1991 18-04-1991 15-07-1987
WO 9957374	A	11-11-1999	AU 3777199 A CA 2328487 A1 EP 1075569 A1 WO 9957374 A1 US 6213680 B1 US 2001002229 A1 US 2001001030 A1	23-11-1999 11-11-1999 14-02-2001 11-11-1999 10-04-2001 31-05-2001 10-05-2001
US 3873227	A	25-03-1975	NONE	
US 4768884	A	06-09-1988	NONE	
EP 1103533	A	30-05-2001	GB 2356628 A EP 1103533 A2	30-05-2001 30-05-2001

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 E01C19/47 E01C23/09

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)

CIB 7 E01C B28C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	GB 2 098 497 A (SUGIUE ENGINEERING KK; NIHON DORO KK; SUMITOMO CEMENT CO; NIHON KAIHATS) 24 novembre 1982 (1982-11-24)	1, 2, 9-11, 14
Y	le document en entier	3, 4, 15-19
A		12, 13
Y	EP 0 228 595 A (SICOWA VERFAHRENSTECH) 15 juillet 1987 (1987-07-15)	3, 4
A	le document en entier	5
Y	WO 99 57374 A (INTERSTATE HIGHWAY CON.) 11 novembre 1999 (1999-11-11)	15, 16, 18, 19
A	page 6, ligne 12 -page 27, ligne 28; figures	1, 3, 9-13
	--- -/-	

☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

16 avril 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

24/04/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Dijkstra, G

C.(suite) DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 3 873 227 A (GOETHE) 25 mars 1975 (1975-03-25) colonne 3, ligne 48 - ligne 52; figure 1 ----	17
A	US 4 768 884 A (ELKIN LUTHER V) 6 septembre 1988 (1988-09-06) colonne 4, ligne 50 - ligne 60; figure 1 ----	7
A	EP 1 103 533 A (INNOVATION HOLDING U K LTD) 30 mai 2001 (2001-05-30) le document en entier -----	1,8,10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 02/04304

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2098497	A	24-11-1982	DE 3213349 A1	05-01-1983
			FR 2503618 A1	15-10-1982
EP 0228595	A	15-07-1987	DE 3543210 A1	11-06-1987
			AT 61556 T	15-03-1991
			DE 3678126 D1	18-04-1991
			EP 0228595 A2	15-07-1987
WO 9957374	A	11-11-1999	AU 3777199 A	23-11-1999
			CA 2328487 A1	11-11-1999
			EP 1075569 A1	14-02-2001
			WO 9957374 A1	11-11-1999
			US 6213680 B1	10-04-2001
			US 2001002229 A1	31-05-2001
			US 2001001030 A1	10-05-2001
US 3873227	A	25-03-1975	AUCUN	
US 4768884	A	06-09-1988	AUCUN	
EP 1103533	A	30-05-2001	GB 2356628 A	30-05-2001
			EP 1103533 A2	30-05-2001

THIS PAGE BLANK (USPTO)